

CLIPPEDIMAGE= JP404002637A  
PAT-NO: JP404002637A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04002637 A  
TITLE: ELECTRICALLY CONDUCTIVE CEMENT AND ELECTRICALLY  
CONDUCTIVE STRUCTURE  
THEREFROM

PUBN-DATE: January 7, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHINOHARA, HIROHARU

FUJITA, JUNICHI

MIYANOSHITA, HIROBUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

OSAKA GAS CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02100688

APPL-DATE: April 16, 1990

INT-CL\_(IPC): C04B014/38; C04B014/36 ; C04B020/00 ;  
C04B028/00 ; H05K009/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide an electrically conductive cement comprising hydraulic material and carbon fiber, with its electrical conductivity enhanced in high efficiency with a small amount of the carbon fiber through containing pieces of a planar electrical conductor therein.

CONSTITUTION: The objective electrically conductive cement can be obtained by blending a hydraulic material (e.g. Portland cement), carbon fiber and pieces of a planar electrical conductor. Said pieces are pref. carbon film flakes. Thereby, containment of said pieces will enhance the contact efficiency among the carbon fibers, and even with a small amount of the carbon fiber contained, the high electrical conductivity inherent in the carbon

fiber can effectively  
be manifested. The other objective electrically conductive  
structure  
consisting of a cured product of the present electrically  
conductive cement can  
suitably be used as an earth resistance-reducing material,  
electromagnetic  
shielding material, etc.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-2637

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月7日

C 04 B 14/38  
14/36  
20/00  
28/00  
H 05 K 9/00

A 2102-4G  
2102-4G  
A 2102-4G  
2102-4G  
W 7128-4E

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 導電性セメントおよび導電性構造体

⑯ 特 願 平2-100688

⑰ 出 願 平2(1990)4月16日

⑱ 発 明 者 篠 原 弘 治 大阪府大阪市中央区平野町4丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

⑱ 発 明 者 藤 田 順 一 大阪府大阪市中央区平野町4丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

⑱ 発 明 者 宮 ノ 下 博 文 大阪府大阪市中央区平野町4丁目1番2号 大阪瓦斯株式会社内

⑲ 出 願 人 大阪瓦斯株式会社 大阪府大阪市中央区平野町4丁目1番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 畝田 充生

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

導電性セメントおよび導電性構造体

## 2. 特許請求の範囲

1. 水硬性物質、炭素繊維、および面状導電体の小片を含有する水硬化組成物。
2. 面状導電体の小片が、炭素フィルムのフレークである請求項1記載の導電性セメント。
3. 請求項1または請求項2記載の導電性セメントの硬化物からなる導電性構造体。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は接地抵抗低減材や電磁シールド材などとして利用できる導電性セメントおよび導電性構造体に関する。

## 〔従来の技術と発明が解決しようとする課題〕

セメントに補強性および導電性を付与するため、セメントに炭素繊維が添加されている。この炭素繊維の添加量が多くなるに従って、セメント構造体の導電性が高くなる。しかしながら、炭素繊維

は、細長く嵩高であり、しかもブロック化し易いため、炭素繊維の添加量を多くする場合には、コンクリート中に均一に分散できない。また、成形時に水硬性組成物の流動性が低下し、成形が困難となる。従って、通常、炭素繊維の添加量、ひいては得られた構造体の導電性を高めるには限度がある。

特開平1-141852号公報には、セメントに炭素繊維及びアルカリ金属などを添加した導電性セメントが提案されている。しかしながら、この導電性セメントにおいて、高い導電性を付与するためには、炭素繊維及びアルカリ金属などの総添加量を多くする必要がある。また、凝結・硬化促進作用を有するアルカリ金属などを添加する必要がある。水硬性組成物の安定性および作業性などに難点がある。

本出願人は、特願昭83-61356号において、炭素繊維に加えて導電性カーボンブラックを含有する導電性構造体を提案した。この導電性構造体においては、少量の炭素繊維で導電性を高めることが

できるものの、導電性を高めるためには、未だ比較的多くの導電性カーボンブラックを添加する必要がある。

本発明の目的は、少量の炭素繊維で効率よく導電性を高めることができる導電性セメントおよび導電性構造体を提供することにある。

#### 〔発明の構成〕

上記目的を達成するため、本発明者らは、鋭意検討の結果、炭素繊維と面状導電体の小片とを組合せてセメントに含有させる場合には、面状導電体の小片により炭素繊維相互の接触効率が向上し、著しく高い導電性が得られることを見だし、本発明を完成した。すなわち、本発明は、水硬性物質、炭素繊維および面状導電体の小片を含有する導電性セメントを提供する。

また、本発明は、上記導電性セメントの硬化物からなる導電性構造体を提供する。

水硬性物質には、例えば、ポルトランドセメント、高炉セメント、シリカセメント、フライアッシュセメント、アルミナセメント、膨脹セメント、

ース系、ビッチ系などを出発原料とする炭素フィルムのいずれであってもよい。

炭素フィルムは、炭化又は黒鉛化可能な前記出発原料を押出し成形法などにより、フィルム状に成形した後、炭化又は黒鉛化処理することにより製造できる。なお、ビッチを原料とする場合には、本出願人が先に提案した方法を採用して炭素フィルムを製造するのが好ましい（特願平1-227740号）。この方法は、「紡糸用ビッチをスリット型ノズルから押出し、かつ押出された面状ビッチを巻取装置に牽引して巻き取り、該ビッチを不融化し、炭化するテープ状ビッチ系炭素フィルムの製造方法であって、牽引により幅が減少しつつある該面状ビッチの幅方向両端面近傍に、且つスリット中央点を通るスリット長さ方向の面に垂直な仮想面に対称な方向に、該面状ビッチが十分に固化する前に、外向成分および下向成分を有する気流を吹付けてテープ状ビッチフィルムを製造し、これを不融化し、炭化することにより、テープ状炭素フィルムを製造する方法」である。より具体的には、

二水石膏、半水石膏などの慣用の物質が含まれる。

炭素繊維の種類は特に限定されず、例えば、ポリアクリロニトリル系、レーヨン系、フェノール樹脂系、セルロース系またはビッチ系繊維などを出発原料とする炭素繊維が例示される。これらの炭素繊維は一種又は二種以上の混合繊維として使用できる。炭素繊維の長さおよび径は、分散性、繊維相互の接触性が損われない範囲であればよい。炭素繊維の長さは、例えば1~100mm、好ましくは1~10mm、繊維径は、例えば50μm以下、好ましくは7~20μm程度である。繊維長が小さい場合には、繊維相互の接触性、導電性が低下し、大きい場合には分散性が損われ易い。

本発明の導電性セメントは、前記炭素繊維に加えて面状導電体の小片を含有する。面状導電体は、平面状であり、かつ導電性の高い材料、例えば、薄片状の金属材料などであってもよいが、好ましくは炭素フィルムの小片、すなわちフレークである。炭素フィルムは、例えば、ポリアクリロニトリル系、レーヨン系、フェノール樹脂系、セルロ

メソフェーズ又は等方性ビッチを含むメソフェーズビッチを、スリット状ノズルから押出し、押出された面状ビッチを巻取装置に牽引して巻き取る。その際、面状ビッチのネックダウンを防止するため、該面状ビッチが十分固化する前に、牽引により幅が減少しつつある面状ビッチの幅方向両端面近傍に、空気、窒素などの気流を、面状ビッチの幅を拡げる方向に、例えば、50~100m/秒程度の速度で吹付けてビッチフィルムを作製する。次いで、得られたビッチフィルムを、例えば、酸素雰囲気中280~340℃程度の温度で不融化し、窒素、二酸化炭素、アルゴン等の雰囲気中で炭化することにより、テープ状炭素フィルムを製造できる。炭素フィルムの炭化度が低い場合には、高導電性が得られず、かつ炭素の結晶性も低くなるので、好ましい炭化温度は、1200℃以上、特に2000℃以上である。

なお、本発明において、使用する炭素フィルムの出発原料、製造方法などに特に制限はなく、他の方法により得られた炭素フィルムも使用できる。

また、炭素フィルムのフレークは同種または異種のもので一種以上使用できる。

本発明において、面状導電体の小片の大きさは、分散性、炭素繊維との接触性を損なわない範囲、例えば、厚み5～100 $\mu$ m程度、好ましくは10～40 $\mu$ m程度、幅0.5～10mm、好ましくは1～5mm程度、長さ1～100mm、好ましくは2.5～50mm程度である。面状導電体の小片として炭素フィルムのフレークを使用する場合には、前記炭素フィルムを前記寸法にカットして使用すればよい。

本発明の導電性セメントにおいては、面状導電体の小片を含有するので、炭素繊維相互間の接触効率を高めることができる。従って、炭素繊維の含有量が少量であっても、炭素繊維が具備する高い導電性、例えば比抵抗 $10^{-2} \sim 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の導電性を効果的に発現させることができ、導電性セメントの硬化物である構造体に高い導電性を付与できる。また、面状導電体は、界面における接着性に優れているので、セメントとの接着性

に優れ、導電性構造体の強度に悪影響を及ぼすことがない。

炭素繊維と面状導電体の小片の総量は、分散性などを損わない範囲、例えば、2～10重量%、好ましくは2～6重量%程度である。総量が2重量%未満である場合には導電性付与効果が小さく、10重量%を超える場合には、分散性および成形性が低下し易い。炭素繊維に対する面状導電体の小片の割合は、通常、炭素繊維/面状導電体の小片=1/0.2～1、好ましくは1/0.2～0.5(重量比)程度である。

本発明の導電性セメントを用いて導電性構造体を作製する場合、炭素繊維と面状導電体の小片とを各種混合機により予め混合しておき、水硬化性物質および水と混合してもよく、細骨材及び/又は粗骨材を混合してモルタルまたはコンクリートとして使用する時に、炭素繊維と面状導電体の小片とを順次又は同時に混合してもよい。

導電性セメントは、モルタルやセメントに使用される慣用の材料、例えば、凝結遅延剤、硬化促

進剤、減水剤、凝固剤、増粘剤、発泡剤、防水剤等を含有してもよい。

混合機としては、例えば、通常のモルタルおよびコンクリートミキサーの他に、オムニミキサーなどが使用できる。

本発明の導電性構造体は、前記導電性セメントモルタルやコンクリートを所定の型枠内に打設し、硬化させることにより得られる。硬化に際しては、例えば常圧蒸気養生、オートクレーブ養生などの養生により硬化を促進してもよい。

#### [発明の効果]

本発明の導電性セメントおよび導電性構造体は、少量の炭素繊維で効率よく導電性を高めることができる。

#### [実施例]

以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明する。

##### 実施例1

石炭系メソフェーズピッチを熔融し、15mm×0.15mmのスリットを有するノズルから押し出し、

急冷することにより、ピッチフィルムを作製した。次いで、ピッチフィルムを、空气中、約300℃で加熱し不融化し、窒素ガス雰囲気中、2000℃で炭化することにより、厚み20 $\mu$ m、幅3mmの炭素フィルムを得た。得られた炭素フィルムを長さ5mmに切断し、炭素フィルムの小片を得た。

ポルトランドセメント100重量部に対して、ピッチ系炭素繊維チョップ(輪ドナック製、繊維径12 $\mu$ m、長さ6mm)と炭素フィルムの小片の総量2重量部〔炭素繊維チョップ/炭素フィルムの小片=1/0.2(重量比)〕を添加し、オムニミキサーにより1分間混合した。混合物に、珪砂50重量部および水25重量部を加え、オムニミキサーでさらに3分間混合した。得られたセメントを型枠に流し込み、温度20℃、相対湿度60%の条件で4週間に亘り養生固化し、大きさ40mm×40mm×80mmのブロックを作製した。

そして、ブロックの長手方向の両端面に、それぞれ、40×50mmの銅板を、導電性接着剤(瞬間化成銅製、ドータイトタイプD-550)で接

し、デジタル・マルチメータ（アドバンテスト社製、TR6877）を用いて体積固有抵抗値（ $\Omega \cdot \text{cm}$ ）を測定した。

また、ポルトランドセメント100重量部に対して、上記と同様の割合からなるビッチ系炭素繊維チョップと炭素フィルムの小片との総添加量を3重量部、4重量部、5重量部および6重量部とする以外、上記と同様にして、各ブロックの体積固有抵抗値を測定した。

#### 比較例

炭素フィルムの小片を添加することなく、ポルトランドセメント100重量部に対して、実施例1で用いた炭素繊維チョップを2～6重量部の範囲で添加する以外、実施例1と同様にして、各ブロックの体積固有抵抗値を測定した。

#### 実施例2

炭素繊維チョップ／炭素フィルムの小片＝1／0.5（重量比）とする以外、実施例1と同様にして、炭素繊維チョップおよび炭素フィルムの小片の総添加量の異なる各ブロックの体積固有抵抗

値を測定した。

各実施例および比較例における添加量と体積固有抵抗値との関係を図に示す。

図から明らかなように、炭素繊維と炭素フィルムの小片とを併用することにより、炭素繊維の含有量が少量であっても導電性を高めることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は、実施例および比較例における結果を示すグラフである。

特許出願人 大阪瓦斯株式会社  
代理人 弁理士 飯田 充 生

